

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-146941  
(P2001-146941A)

(43) 公開日 平成13年5月29日 (2001.5.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース* (参考)
F 1 6 F 15/04		F 1 6 F 15/04	L
1/06		1/06	B
// F 1 6 K 31/06	3 0 5	F 1 6 K 31/06	3 0 5 J
G 0 5 D 7/06		G 0 5 D 7/06	Z
H 0 2 K 33/00		H 0 2 K 33/00	A
審査請求 未請求 請求項の数35 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-294200(P2000-294200)

(22) 出願日 平成12年9月27日 (2000.9.27)

(31) 優先権主張番号 0 9 / 4 1 0 5 8 4

(32) 優先日 平成11年10月1日 (1999.10.1)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 595063334

シーメンス オートモーティブ コーポレ  
イション

アメリカ合衆国 ミシガン州 オーバン  
ヒルズ エグゼクティブ ヒルズ ドライ  
ヴ 2400

(72) 発明者 メーメット ゼキ アリアナク

アメリカ合衆国 ヴァージニア ヨークタ  
ウン ナンスモンド ターン 109

(74) 代理人 100074147

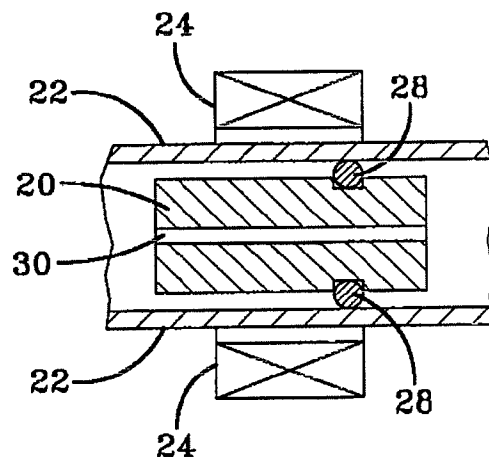
弁理士 本田 崇

(54) 【発明の名称】 電磁操作式アクチュエータの動的応答を変化させるための装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 圧力及び温度が変化する条件において安定したアクチュエータを提供する。

【解決手段】 可動子20が設けられており、この可動子が、この可動子の外面に形成された少なくとも1つの溝を有しており、スリーブ22が設けられており、可動子が前記スリーブ内に可動に配置されており、ばね部材28が設けられており、このばね部材が、可動子に設けられた少なくとも1つの溝に、すべり接触するように配置されており、ばね部材が、半径方向外向きのばね力をスリーブに加えるようになっている



【特許請求の範囲】

【請求項1】 装置において、可動子が設けられており、該可動子が、該可動子の外面に形成された少なくとも1つの溝を有しており、スリーブが設けられており、前記可動子が前記スリーブ内に可動に配置されており、ばね部材が設けられており、該ばね部材が、可動子に設けられた少なくとも1つの溝に、スリーブとすべり接触するように配置されており、前記ばね部材が、半径方向外向きのばね力をスリーブに加えるようになっていることを特徴とする、装置。

【請求項2】 可動子をスリーブ内で移動させるためにスリーブに隣接して配置された電気コイルが設けられている、請求項1記載の装置。

【請求項3】 前記可動子がほぼ円筒状である、請求項1記載の装置。

【請求項4】 少なくとも1つの溝が、可動子の長手方向軸線と同心的である、請求項3記載の装置。

【請求項5】 少なくとも1つの溝が、前記可動子の円周の少なくとも一部に亘って延びており、前記ばね部材が、前記可動子の円周の少なくとも一部に亘って延びている、請求項4記載の装置。

【請求項6】 前記可動子が、軸線方向に可動子を貫いて延びる少なくとも1つの孔を規定しており、これにより、流体が可動子を通して一方の側から他方の側へ流れるようになっている、請求項1記載の装置。

【請求項7】 前記可動子が、該可動子に形成された複数の溝を有しており、該溝が、可動子の長手方向軸線と同心的であり、さらに、複数の溝にそれぞれ配置された複数のばね部材が設けられている、請求項4記載の装置。

【請求項8】 前記溝が、可動子に螺旋状に形成されている、請求項3記載の装置。

【請求項9】 前記可動子が、軸線方向に可動子を貫いて延びた複数の孔を規定しており、これにより、流体が可動子を通して一方の側から他方の側へ流れるようになっている、請求項6記載の装置。

【請求項10】 前記溝が、可動子の長手方向軸線に対してほぼ平行である、請求項3記載の装置。

【請求項11】 前記可動子が、該可動子の一端から延びた弁部分を有している、請求項1記載の装置。

【請求項12】 前記弁部分が、可動子と一体的に形成されている、請求項11記載の装置。

【請求項13】 前記弁部分が、可動子に螺合させられている、請求項11記載の装置。

【請求項14】 前記可動子が、ほぼ平行六面体形状を有している、請求項1記載の装置。

【請求項15】 前記スリーブがプラスチック材料から成っている、請求項1記載の装置。

【請求項16】 前記スリーブが金属材料から成っている、請求項1記載の装置。

る、請求項1記載の装置。

【請求項17】 前記スリーブが、繊維強化プラスチック材料から成っている、請求項1記載の装置。

【請求項18】 前記ばね部材が、プラスチック材料から成っている、請求項1記載の装置。

【請求項19】 前記ばね部材が、金属材料から成っている、請求項1記載の装置。

【請求項20】 前記ばね部材が、繊維強化プラスチック材料から成っている、請求項1記載の装置。

【請求項21】 電磁操作式アクチュエータを安定化させる方法において、

外面に形成された少なくとも1つの溝を有する可動子を提供し、

スリーブを提供し、この場合、可動子がスリーブ内に可動に配置され、

ばね部材を可動子に設けられた少なくとも1つの溝に、スリーブとすべり接触するように配置し、これにより、ばね部材が半径方向外向きのばね力をスリーブに加えるようになっていることを特徴とする、電磁操作式アクチュエータを安定化させる方法。

【請求項22】 装置において、

スリーブが設けられており、該スリーブが、該スリーブの内面に形成された少なくとも1つの溝を有しており、可動子が設けられており、該可動子がスリーブ内に可動に配置されており、

ばね部材が設けられており、該ばね部材が、スリーブに設けられた少なくとも1つの溝内に、可動子とすべり接触するように配置されており、これにより、ばね部材が摩擦力を可動子に加えるようになっていることを特徴とする、装置。

【請求項23】 可動子をスリーブ内で移動させるためにスリーブに隣接して配置された電気コイルが設けられている、請求項22記載の装置。

【請求項24】 前記可動子がほぼ円筒状である、請求項22記載の装置。

【請求項25】 前記少なくとも1つの溝がスリーブの長手方向軸線と同心的である、請求項24記載の装置。

【請求項26】 前記少なくとも1つの溝が、スリーブの内周の少なくとも一部に亘って延びており、前記ばね部材が、スリーブの内周の少なくとも一部に亘って延びている、請求項25記載の装置。

【請求項27】 前記可動子が、軸線方向に可動子を貫いて延びた少なくとも1つの孔を規定しており、これにより、流体が可動子を通して一方の側から他方の側にまで流れるようになっている、請求項22記載の装置。

【請求項28】 装置において、可動子が設けられており、該可動子が、該可動子に形成された少なくとも1つの半径方向の開口を有しており、スリーブが設けられており、前記可動子が、スリーブ内に可動に配置されており、

可動子に設けられた少なくとも1つの半径方向の開口に配置されたばねが設けられており、支持部材が設けられており、該支持部材が、ばねの一端に配置されておりかつスリーブとすべり接触するようになっており、この場合、支持部材が、半径方向外向きの力をスリーブに加えるようになっていることを特徴とする、装置。

【請求項29】 前記少なくとも1つの半径方向の開口が、部分的に可動子を貫いて延びており、前記ばねの他方の端部が、可動子に設けられた半径方向の開口の底部に当て付けられている、請求項28記載の装置。

【請求項30】 前記少なくとも1つの半径方向の開口が、完全に可動子を貫いて延びており、さらに、第2の支持部材が設けられており、該第2の支持部材が、ばねの他方の端部に、スリーブとすべり接触するように配置されており、前記第2の支持部材が、半径方向外向きの力をスリーブに加えるようになっている、請求項28記載の装置。

【請求項31】 複数の半径方向の開口が設けられており、これらの開口が、可動子を完全に貫いて延びており、複数のばねが設けられており、これらのばねが、前記複数の半径方向の開口それぞれに配置されており、複数の支持部材が設けられており、これらの支持部材が、前記複数のばねそれぞれの各端部に配置されており、この場合、前記複数の支持部材が、スリーブとすべり接触するようになっており、半径方向外向きの力をスリーブに加えるようになっている、請求項30記載の装置。

【請求項32】 装置において、可動子と、スリーブとが設けられており、前記可動子が前記スリーブ内に可動に配置されており、ばね部材が設けられており、該ばね部材が、可動子又はスリーブの一方とすべり接触するようになっており、この場合、ばね部材がスリーブと可動子との間に摩擦力を形成するようになっていることを特徴とする、装置。

【請求項33】 前記可動子が、該可動子の外面に形成された少なくとも1つの溝を有しており、前記ばね部材が、可動子に設けられた少なくとも1つの溝に、スリーブとすべり接触するように配置されており、この場合、ばね部材が、半径方向外向きのばね力をスリーブに加えるようになっている、請求項32記載の装置。

【請求項34】 前記スリーブが、該スリーブの内面に形成された少なくとも1つの溝を有しており、前記ばね部材が、スリーブに設けられた少なくとも1つの溝に、可動子とすべり接触するように配置されており、この場合、ばね部材が、摩擦力を可動子に加えるようになっている、請求項32記載の装置。

【請求項35】 前記可動子が、該可動子に形成された少なくとも1つの半径方向の開口を有しており、前記ばね部材が、可動子に設けられた少なくとも1つの半径方

向の開口に配置されたばねから成っており、支持部材が設けられており、該支持部材が、前記ばねの一端に、スリーブとすべり接触するように配置されており、この場合、前記支持部材が、半径方向外向きの力をスリーブに加えるようになっている、請求項32記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、概して、流体流れを制御するための電磁操作式アクチュエータ、特に、このようなアクチュエータの動的応答を変化させることに関する。

【0002】

【従来の技術】サーボバルブ、圧力レギュレータ及び燃料インジェクタ等の様々なコンポーネントが、流体流れを制御するために、開ループ及び閉ループ動的制御システムにおいて使用されてよい。システム内のコンポーネントを精密に調整するために又は全体的なシステム特性を変更するために、このようなコンポーネントの応答特性を変化させることが必要である。

【0003】流体流れを制御するための電磁操作式アクチュエータは、概して、スリーブに配置されていて電気コイルによって作動させられる可動子を有している。アクチュエータは、種々異なる圧力における流体流れの量を制御し、所定の範囲内で動作するように設計されている。高い圧力及び温度等の様々な条件は、アクチュエータの動作範囲を制限する。高い圧力及び温度等の条件は、動作流体の粘度を劇的に変化させる。流体粘度のこのような変化は、アクチュエータを不安定にさせかつ振動させる。したがって、圧力及び温度が変化する条件において安定したままであるアクチュエータが要求される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の課題は、圧力及び温度が変化する条件において安定したアクチュエータを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明が提供する装置には、可動子が設けられており、この可動子が、可動子の外面に形成された少なくとも1つの溝を有しており、スリーブが設けられており、可動子が、スリーブ内で可動に配置されており、ばね部材が設けられており、このばね部材が、可動子に設けられた少なくとも1つの溝に、スリーブとすべり接触するように配置されており、この場合、ばね部材が、半径方向外向きのばね力をスリーブに加えるようになっている。

【0006】本発明の別の側面は、外面に少なくとも1つの溝を有する可動子を提供し、スリーブを提供し、この場合、可動子がスリーブ内に可動に配置されており、ばね部材を可動子に設けられた少なくとも1つの溝に、スリーブとすべり接触するように配置し、この場合、ば

ね部材が半径方向外向きの力をスリーブに加えるようになっている、電磁操作式アクチュエータを安定化する方法である。

【0007】本発明のさらに別の実施例の装置には、スリーブが設けられており、このスリーブは、スリーブの内面に形成された少なくとも1つの溝を有しており、可動子が設けられており、この可動子が、スリーブ内で可動に配置されており、ばね部材が設けられており、このばね部材が、スリーブに設けられた少なくとも1つの溝に、可動子とすべり接触するように配置されており、この場合、ばね部材が摩擦力を可動子に加えるようになっている。

【0008】本発明の別の側面の装置には、可動子が設けられており、この可動子は、可動子に形成された少なくとも1つの半径方向開口を有しており、スリーブが設けられており、可動子がスリーブ内に可動に配置されており、可動子に設けられた少なくとも1つの半径方向開口に配置されたばねが設けられており、支持部材が設けられており、この支持部材が、ばねの一端に、スリーブとすべり接触するように配置されており、この場合、支持部材が半径方向外向きの力をスリーブに加えるようになっている。

【0009】本発明のその他の目的、特徴及び利点は、添付の図面を参照にした以下の詳細な説明より明らかである。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】本発明の実施例は、サーボバルブ、レギュレータ及びインジェクタ等のコンポーネントにおいてシステムの振動を安定化させるために使用されてよい。典型的な使用事例は、燃料システム圧力振動を安定化させることであるが、実施例は、他の使用事例において使用されてもよい。

【0011】本発明の実施例は、電磁操作式可動子を有している。可動子はスリーブ内に可動に配置されている。電気コイルが可動子をスリーブ内で移動させる。少なくとも1つの溝が可動子の外面に形成されている。ばね部材が溝に配置されている。ばね部材が自由に拡張し、可動子との接触を維持しながらスリーブと接触する。ばね部材はばねであるので、ばね部材は半径方向外向きのばね力をスリーブに加える。したがって、ばね部材は、機械的な摩擦を可動子とスリーブとの間に常に加える。機械的な摩擦は可動子の移動の応答を遅延させ、可動子が配置されているコンポーネントの安定した動作範囲を広げる。

【0012】図1は本発明の第1実施例の横断面図である。図2は、図1の溝及びばね部材を拡大して示している。図3は、図1の可動子の斜視図である。

【0013】図1～図3に示したように、可動子20はスリーブ22内に可動に配置されている。通電されると、電気コイル24が可動子20をスリーブ内で移動さ

せる。可動子20は、可動子の外面に形成された少なくとも1つの溝26を有している。ばね部材28が溝26に配置されており、スリーブ22と接触している。ばね部材28は半径方向外向きのばね力をスリーブ22に加える。孔30は軸線方向に可動子20を貫いて延びており、これにより、流体が可動子を通して一方の側から他方の側へ流れるようになっている。孔30は、可動子の長手方向軸線に沿って形成されても、長手方向軸線からずらされていてもよい。

【0014】有利には、可動子20は概して円筒状であるが、可動子の他の形状も可能である。溝26は、例えば切削によって可動子20に形成されてよいが、可動子20が、溝が鑄造プロセス時に形成されるように鑄造されてもよい。溝26は、磁束経路を妨害しない箇所において可動子20に形成されている。

【0015】有利には、溝26は可動子の長手方向軸線と同心的である。溝26は、可動子の円周の少なくとも一部に亘っていても、可動子の全周に亘って延びていてもよい。同様に、ばね28は、可動子の円周の一部に亘って延びていても、可動子の全周に亘って延びていてもよい。ばね部材28は可動子における摩擦をも低減する。

【0016】スリーブ22及びばね部材28は、例えば、金属、プラスチック又は繊維強化プラスチックから形成されてよい。1つの実施例は、ばね部材28はピアノ線から形成されている。構成材料が何であろうと、ばね部材28は、可動子20とスリーブ22との間の単なるシール又は支持面として機能するだけではない。ばね部材28は、半径方向外向きのばね力をスリーブ22に加えることによってアクティブなばねとして機能する。可動子20は金属から形成されている。

【0017】ばね部材28とスリーブ22との間の摩擦量は、ばね部材28の直径又は剛さを変化させることにより変更されてよい。摩擦量は、ばね部材28が配置された付加的な溝26を加えることによっても変化させられる。図4は、3つの溝26が形成された可動子20を示している。

【0018】図5は、螺旋状の溝32を備えた可動子20を示している。同心的な溝26の場合のように、螺旋状の溝32はばね部材28を収容する。

【0019】図6は、可動子の長手方向軸線に対してほぼ平行な溝34を備えた可動子20を示している。図7は、ばね部材36を示す図6の可動子の側面図である。ばね部材36はほぼ水平であるが、溝34よりも長い。ばね部材36は溝34よりも長いので、ばね部材は上方へ湾曲し、これにより半径方向外向きのばね力をスリーブ22に加えている。

【0020】図8は、溝26を備えた可動子20を示している。この実施例においては、可動子20は貫通孔を有していない。図9は、3つの貫通孔38を備えた可動

子20を示している。貫通孔38は、軸線方向に可動子20を貫いて延びており、これにより、流体が可動子20を通して一方の側から他方の側へ流れるようになっている。貫通孔の数及び配置は、個々の動作条件に適應するように変化させられてよい。

【0021】図10は、本発明による装置の別の実施例を示す斜視図である。溝26を備えた可動子20は、プランジャ又は弁部材40を有している。弁部材40は可動子20と一体的に形成されていても、可動子に例えばねじ山によって取り付けられていてもよい。弁部材40は、特定の圧力においてオリフィス（図示せず）を開閉させ、可動子が配置されている装置を調節する。可動子自体が、付加的な弁部材40なしに、プランジャ又はオリフィスを開閉させるための手段として機能してよい。

【0022】図11は、本発明の第8実施例を示す斜視図である。図12は、図11の実施例の横断面図である。可動子32は、ほぼ平行六面体状を有している。少なくとも1つの溝44が可動子42に形成されている。ばね部材46が溝44に配置されている。この実施例においては、可動子42が配置されたスリーブも、ほぼ平行六面体状を有している。可動子の他の形状、例えば星形、三角形、五角形等も可能である。

【0023】図1～図3を再度参照するが、本発明の別の実施例は、電磁操作式アクチュエータを安定化させる方法である。この方法は、少なくとも1つの溝26が形成された可動子20を提供することを含む。ばね部材28は溝26に配置されている。可動子20とばね部材28とはスリーブ22に配置されている。可動子20は貫通孔を有していないか（図8）、1つの貫通孔を有しているか（図1）、複数の貫通孔を有している（図9）。ばね部材はばねであるので、ばね部材28は半径方向外向きのばね力をスリーブ22に加える。ばね部材28は自由に拡張し、可動子20との接触を維持しながらスリーブ22と接触する。したがって、ばね部材28は、機械的な摩擦を可動子20とスリーブ22との間に常に加える。機械的な摩擦は、可動子の移動の応答を遅延させ、可動子20が配置されたコンポーネントの安定した動作範囲を広げる。

【0024】図13は、本発明の第9実施例を示す横断面図である。図14は、図13の溝及びばね部材を拡大して示している。

【0025】図13及び図14に示したように、可動子64はスリーブ60内に可動に配置されている。通電されると、電気コイル66は可動子64をスリーブ60内で移動させる。スリーブ60は、スリーブの内面に形成された少なくとも1つの溝62を有している。溝62は、例えば切削によってスリーブ60に形成されてよい。ばね部材70は、溝62に配置されている。ばね部材70は、半径方向外向きのばね力をスリーブ60に設けられた溝62に加えることによってスリーブ60内の

所定の位置に維持される。

【0026】ばね部材70の内径は、可動子64と摩擦ばねを形成している。可動子64の動的応答は、種々異なる内径を備えたばね部材70を使用することによって変化されてよい。ばね部材70の内径を変化させることにより、可動子64における摩擦力の量が変化する。摩擦の量は、ばね部材70が配置された付加的な溝62を付加することによっても変化させられてよい。

【0027】孔68が軸線方向に可動子64を貫いて延びており、これにより、流体が可動子20を通して一方の側から他方の側へ流れるようになっている。孔68は、可動子の長手方向軸線に沿って形成されても、長手方向軸線からずらされていてもよい。

【0028】有利には、可動子64はほぼ円筒状であるが、可動子の他の形状も可能である。溝62が、磁束経路を妨害しない箇所においてスリーブ60に配置されている。有利には、溝62はスリーブの長手方向軸線と同心である。溝62は、スリーブの円周の少なくとも一部に亘って延びていても、スリーブの全周に亘って延びていてもよい。同様に、ばね部材70は、スリーブの円周の一部に亘って延びていても、スリーブの全周に亘って延びていてもよい。

【0029】図15は、本発明の第10実施例を示す分解図である。図16は、図15の実施例の断面図である。図15及び図16の実施例においては、可動子72は、少なくとも1つの半径方向の開口74を有している。半径方向の開口74は、例えば開口74を可動子72に穿孔することによって形成されてよい。ばね76は半径方向の開口74に挿入されている。ばね76の一端は開口74の底部に当て付けられている。支持部材78がばね76の他端に配置されている。支持部材78は例えば球状支持部材であってよい。

【0030】図16に示したように、支持部材78は、ばね部材76の力によってスリーブ80に当て付けられている。支持部材78は、半径方向外向きの力をスリーブ80に加える。支持部材78によって形成される力は、ばね部材76のばね力を変化させることによって変化させられてよい。

【0031】図17は本発明の第11実施例を示す断面図である。図17においては、可動子82は少なくとも1つの半径方向の開口84を有している。半径方向の開口84は可動子82を完全に貫通して延びている。半径方向の開口84は、例えば穿孔によって形成されてよい。ばね86は半径方向の開口84に配置されている。ばね86の各端部には球状支持部材等の支持部材88が設けられている。支持部材88は、スリーブ90とすべり接触するようになっている。

【0032】ばね86は支持部材88を半径方向外向きにスリーブに押付け、これにより、スリーブ90と支持部材88との間に摩擦を形成する。スリーブ90と支持

部材88との間の摩擦量は、ばね86のばね力を変化させることによって変化させられてよい。摩擦力は、ばね及び支持部材を備えた付加的な開口を付加することによっても変化させられてよい。図17は、ばね86及び支持部材88を備えた2つの半径方向の開口84を示している。所望の摩擦量に応じて、1つの開口84のみが使用されても、3つ以上の開口が使用されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の横断面図である。

【図2】図1の溝及びばね部材を示す拡大図である。

【図3】図1の可動子を示す斜視図である。

【図4】本発明の第2実施例を示す図である。

【図5】本発明の第3実施例を示す斜視図である。

【図6】本発明の第4実施例を示す斜視図である。

【図7】図6の実施例を示す側面図である。

【図8】本発明の第5実施例を示す斜視図である。

【図9】本発明の第6実施例を示す斜視図である。

【図10】本発明の第7実施例を示す斜視図である。

【図11】本発明の第8実施例を示す斜視図である。

【図12】図11の実施例を示す横断面図である。

【図13】本発明の第9実施例を示す斜視図である。

【図14】図13の溝及びばね部材を示す拡大図である。

【図15】本発明の第10実施例を示す分解図である。

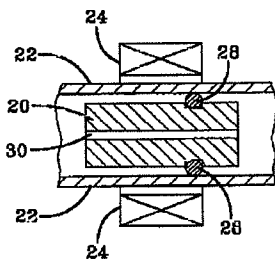
【図16】図15の実施例を示す断面図である。

【図17】本発明の第11実施例を示す断面図である。

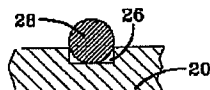
【符号の説明】

20 可動子、 22 スリーブ、 24 電気コイル、 26 溝、 28ばね部材、 30 孔、 32 溝、 34 溝、 36 ばね部材、 38貫通孔、 40 弁部材、 42 可動子、 44 溝、 60 スリーブ、 64 可動子、 66 電気コイル、 68 孔、 70 ばね部材、 72可動子、 74 開口、 76 ばね、 78 支持部材、 82 可動子、 84 開口、 86 ばね、 88 支持部材、 90 スリーブ、

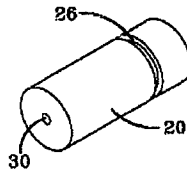
【図1】



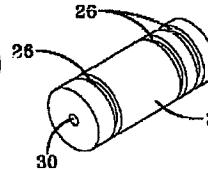
【図2】



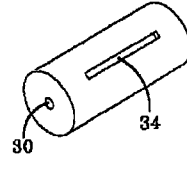
【図3】



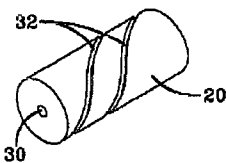
【図4】



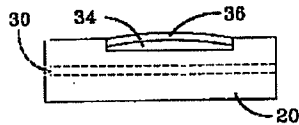
【図6】



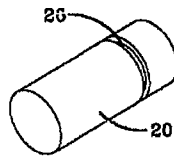
【図5】



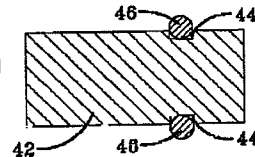
【図7】



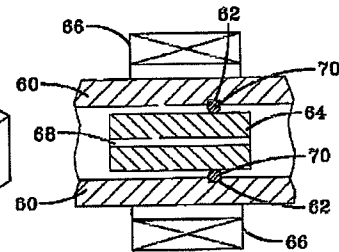
【図8】



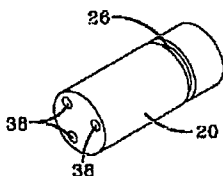
【図12】



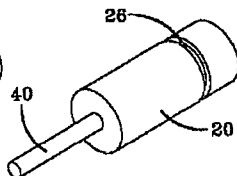
【図13】



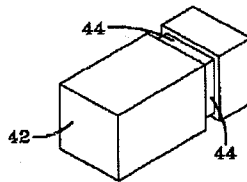
【図9】



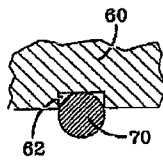
【図10】



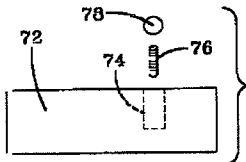
【図11】



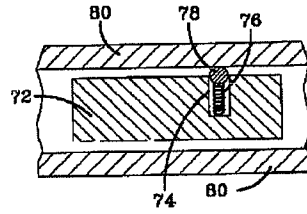
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

